

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年11月27日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-343436

[ ST.10/C ]:

[ JP2002-343436 ]

出 願 人

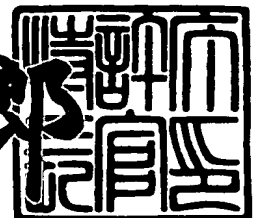
Applicant(s):

株式会社日立製作所

2003年 6月13日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田 信一郎



出証番号 出証特2003-3046493

【書類名】 特許願

【整理番号】 HI020625

【提出日】 平成14年11月27日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G06F 3/06

【発明者】

    【住所又は居所】 神奈川県小田原市中里 3 2 2 番地 2 号 株式会社日立製作所 R A I D システム事業部内

    【氏名】 古海 昇

【発明者】

    【住所又は居所】 神奈川県小田原市中里 3 2 2 番地 2 号 株式会社日立製作所 R A I D システム事業部内

    【氏名】 安積 義弘

【発明者】

    【住所又は居所】 神奈川県小田原市中里 3 2 2 番地 2 号 株式会社日立製作所 R A I D システム事業部内

    【氏名】 武藤 淳一

【特許出願人】

    【識別番号】 000005108

    【氏名又は名称】 株式会社日立製作所

【代理人】

    【識別番号】 100071283

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 一色 健輔

【選任した代理人】

    【識別番号】 100084906

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 原島 典孝

【選任した代理人】

【識別番号】 100098523

【弁理士】

【氏名又は名称】 黒川 恵

【選任した代理人】

【識別番号】 100112748

【弁理士】

【氏名又は名称】 吉田 浩二

【選任した代理人】

【識別番号】 100110009

【弁理士】

【氏名又は名称】 青木 康

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011785

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 情報処理システム、ストレージシステム、記憶デバイス制御装置、及びプログラム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 データの送受信を行うための第 1 の通信ポートを有する第 1 の情報処理装置と、

データの送受信を行うための第 2 の通信ポートを有する第 2 の情報処理装置と

前記第 1 の通信ポート及び前記第 2 の通信ポートとの間で双方向に通信を行う通信手段と

を備える情報処理システムであって、

前記第 1 の情報処理装置により実行される第 1 のアプリケーションプログラムが、前記第 1 の通信ポート及び前記第 2 の通信ポートをそれぞれデータの送信元及び送信先として設定しその方向での通信に前記通信手段を利用する手段と、

前記第 2 の情報処理装置により実行される第 2 のアプリケーションプログラムが、前記第 2 の通信ポート及び前記第 1 の通信ポートをそれぞれデータの送信元及び送信先として設定しその方向での通信に前記通信手段を利用する手段とを備えることを特徴とする情報処理システム。

【請求項 2】 第 1 の記憶デバイスに接続される第 1 の記憶デバイス制御装置と、

第 2 の記憶デバイスに接続される第 2 の記憶デバイス制御装置と、

前記第 1 の記憶デバイス制御装置がデータの送受信を行うために有する第 1 の通信ポートと、

前記第 2 の記憶デバイス制御装置がデータの送受信を行うために有する第 2 の通信ポートと、

前記第 1 の通信ポート及び前記第 2 の通信ポートとの間で双方向に通信を行う通信手段と

を備え、

前記第 1 の記憶デバイスに書き込まれるデータを前記第 2 の記憶デバイスにも

書き込む機能を有するストレージシステムであって、

前記第 1 の記憶デバイス制御装置により実行される第 1 のアプリケーションプログラムが、前記第 1 の通信ポート及び前記第 2 の通信ポートをそれぞれデータの送信元及び送信先として設定しその方向での通信に前記通信手段を利用する手段と、

前記第 2 の記憶デバイス制御装置により実行される第 2 のアプリケーションプログラムが、前記第 2 の通信ポート及び前記第 1 の通信ポートをそれぞれデータの送信元及び送信先として設定しその方向での通信に前記通信手段を利用する手段と

を備えることを特徴とするストレージシステム。

【請求項 3】 請求項 2 に記載のストレージシステムにおいて、

前記第 1 の記憶デバイス制御装置により実行される第 1 のアプリケーションプログラムが、前記第 1 の通信ポート及び前記第 2 の通信ポートをそれぞれデータの送信元及び送信先として設定しその方向での通信に前記通信手段を利用する手段は、

前記第 1 の記憶デバイス制御装置により実行される第 1 のアプリケーションプログラムが、前記第 1 の通信ポート及び前記第 2 の通信ポートをそれぞれデータの送信元及び送信先として対応付けた通信方向定義情報を前記第 1 の記憶デバイス制御装置に記憶しその方向での通信に前記通信手段を利用する手段であり、

前記第 2 の記憶デバイス制御装置により実行される第 2 のアプリケーションプログラムが、前記第 2 の通信ポート及び前記第 1 の通信ポートをそれぞれデータの送信元及び送信先として設定しその方向での通信に前記通信手段を利用する手段は、

前記第 2 の記憶デバイス制御装置により実行される第 2 のアプリケーションプログラムが、前記通信方向定義情報の送信元及び送信先としてそれぞれ対応付けられた通信ポートを入れ替えその方向での通信に前記通信手段を利用する手段である

ことを特徴とするストレージシステム。

【請求項 4】 請求項 2 に記載のストレージシステムはさらに、

前記第 1 の記憶デバイスが提供する記憶領域に論理的に設定される第 1 の記憶領域と前記第 2 の記憶デバイスが提供する記憶領域に論理的に設定される第 2 の記憶領域とをそれぞれデータの複製元及び複製先と対応付け、前記第 1 の記憶領域に書き込まれるデータを前記第 2 の記憶領域にも書き込む手段と、

前記第 2 の記憶領域と前記第 1 の記憶領域とをそれぞれデータの複製元及び複製先と対応付け、前記第 2 の記憶領域に書き込まれるデータを前記第 1 の記憶領域にも書き込む手段と

を備えることを特徴とするストレージシステム。

【請求項 5】 データの送受信を行うための第 1 の通信ポートを有する第 1 の情報処理装置と、

データの送受信を行うための第 2 の通信ポートを有する第 2 の情報処理装置と

前記第 1 の通信ポート及び前記第 2 の通信ポートとの間で双方向に通信を行う通信手段と

を備える情報処理システムにおける前記第 1 の情報処理装置であって、

前記第 1 の情報処理装置により実行されるアプリケーションプログラムが、前記第 1 の通信ポート及び前記第 2 の通信ポートをそれぞれデータの送信元及び送信先として設定しその方向での通信に前記通信手段を利用する手段を備えることを特徴とする情報処理装置。

【請求項 6】 データの送受信を行うための第 1 の通信ポートを有する第 1 の情報処理装置と、

データの送受信を行うための第 2 の通信ポートを有する第 2 の情報処理装置と

前記第 1 の通信ポート及び前記第 2 の通信ポートとの間で双方向に通信を行う通信手段と

を備える情報処理システムにおける前記第 2 の情報処理装置であって、

前記第 2 の情報処理装置により実行されるアプリケーションプログラムが、前記第 2 の通信ポート及び前記第 1 の通信ポートをそれぞれデータの送信元及び送信先として設定しその方向での通信に前記通信手段を利用する手段

を備えることを特徴とする情報処理装置。

【請求項 7】 第 1 の記憶デバイスに接続される第 1 の記憶デバイス制御装置と、

第 2 の記憶デバイスに接続される第 2 の記憶デバイス制御装置と、

前記第 1 の記憶デバイス制御装置がデータの送受信を行うために有する第 1 の通信ポートと、

前記第 2 の記憶デバイス制御装置がデータの送受信を行うために有する第 2 の通信ポートと、

前記第 1 の通信ポート及び前記第 2 の通信ポートとの間で双方向に通信を行う通信手段と

を備え、

前記第 1 の記憶デバイスに書き込まれるデータを前記第 2 の記憶デバイスにも書き込む機能を有するストレージシステムにおける前記第 1 の記憶デバイス制御装置であって、

前記第 1 の記憶デバイス制御装置により実行されるアプリケーションプログラムが、前記第 1 の通信ポート及び前記第 2 の通信ポートをそれぞれデータの送信元及び送信先として設定しその方向での通信に前記通信手段を利用する手段を備えることを特徴とする記憶デバイス制御装置。

【請求項 8】 請求項 7 に記載の記憶デバイス制御装置において、

前記第 1 の記憶デバイス制御装置により実行されるアプリケーションプログラムが、前記第 1 の通信ポート及び前記第 2 の通信ポートをそれぞれデータの送信元及び送信先として設定しその方向での通信に前記通信手段を利用する手段は、

前記第 1 の記憶デバイス制御装置により実行されるアプリケーションプログラムが、前記第 1 の通信ポート及び前記第 2 の通信ポートをそれぞれデータの送信元及び送信先として対応付けた通信方向定義情報を前記第 1 の記憶デバイス制御装置に記憶しその方向での通信に前記通信手段を利用する手段であることを特徴とする記憶デバイス制御装置。

【請求項 9】 請求項 7 に記載の記憶デバイス制御装置はさらに、

前記第 1 の記憶デバイスが提供する記憶領域に論理的に設定される第 1 の記憶

領域と前記第 2 の記憶デバイスが提供する記憶領域に論理的に設定される第 2 の記憶領域とをそれぞれデータの複製元及び複製先と対応付け、前記第 1 の記憶領域に書き込まれるデータを前記第 2 の記憶領域にも書き込む手段と、  
を備えることを特徴とする記憶デバイス制御装置。

【請求項 1 0】 第 1 の記憶デバイスに接続される第 1 の記憶デバイス制御装置と、

第 2 の記憶デバイスに接続される第 2 の記憶デバイス制御装置と、

前記第 1 の記憶デバイス制御装置がデータの送受信を行うために有する第 1 の通信ポートと、

前記第 2 の記憶デバイス制御装置がデータの送受信を行うために有する第 2 の通信ポートと、

前記第 1 の通信ポート及び前記第 2 の通信ポートとの間で双方向に通信を行う通信手段と

を備え、

前記第 1 の記憶デバイスに書き込まれるデータを前記第 2 の記憶デバイスにも書き込む機能を有するストレージシステムにおける前記第 2 の記憶デバイス制御装置であって、

前記第 2 の記憶デバイス制御装置により実行されるアプリケーションプログラムが、前記第 2 の通信ポート及び前記第 1 の通信ポートをそれぞれデータの送信元及び送信先として設定しその方向での通信に前記通信手段を利用する手段を備えることを特徴とする記憶デバイス制御装置。

【請求項 1 1】 請求項 1 0 に記載の記憶デバイス制御装置において、

前記第 2 の記憶デバイス制御装置により実行されるアプリケーションプログラムが、前記第 2 の通信ポート及び前記第 1 の通信ポートをそれぞれデータの送信元及び送信先として設定しその方向での通信に前記通信手段を利用する手段は、

前記第 2 の記憶デバイス制御装置により実行されるアプリケーションプログラムが、前記第 2 の通信ポート及び前記第 1 の通信ポートをそれぞれデータの送信元及び送信先として対応付けた通信方向定義情報を前記第 2 の記憶デバイス制御装置に記憶しその方向での通信に前記通信手段を利用する手段である



ことを特徴とする記憶デバイス制御装置。

【請求項 1 2】 請求項 1 0 に記載の記憶デバイス制御装置はさらに、

前記第 1 の記憶デバイスが提供する記憶領域に論理的に設定される第 1 の記憶領域と前記第 2 の記憶デバイスが提供する記憶領域に論理的に設定される第 2 の記憶領域とをそれぞれデータの複製先及び複製元と対応付け、前記第 2 の記憶領域に書き込まれるデータを前記第 1 の記憶領域にも書き込む手段を備えることを特徴とする記憶デバイス制御装置。

【請求項 1 3】 データの送受信を行うための第 1 の通信ポートを有する第 1 の情報処理装置と、

データの送受信を行うための第 2 の通信ポートを有する第 2 の情報処理装置と

前記第 1 の通信ポート及び前記第 2 の通信ポートとの間で双方向に通信を行う通信手段と

を備える情報処理システムに、

前記第 1 の通信ポート及び前記第 2 の通信ポートをそれぞれデータの送信元及び送信先として設定しその方向での通信に前記通信手段を利用するステップと、

前記第 2 の通信ポート及び前記第 1 の通信ポートをそれぞれデータの送信元及び送信先として設定しその方向での通信に前記通信手段を利用するステップとを実行させるためのプログラム。

【請求項 1 4】 第 1 の記憶デバイスに接続される第 1 の記憶デバイス制御装置と、

第 2 の記憶デバイスに接続される第 2 の記憶デバイス制御装置と、

前記第 1 の記憶デバイス制御装置がデータの送受信を行うために有する第 1 の通信ポートと、

前記第 2 の記憶デバイス制御装置がデータの送受信を行うために有する第 2 の通信ポートと、

前記第 1 の通信ポート及び前記第 2 の通信ポートとの間で双方向に通信を行う通信手段と

を備え、

前記第 1 の記憶デバイスに書き込まれるデータを前記第 2 の記憶デバイスにも書き込む機能を有するストレージシステムに、

前記第 1 の通信ポート及び前記第 2 の通信ポートをそれぞれデータの送信元及び送信先として設定しその方向での通信に前記通信手段を利用するステップと、

前記第 2 の通信ポート及び前記第 1 の通信ポートをそれぞれデータの送信元及び送信先として設定しその方向での通信に前記通信手段を利用するステップとを実行させるためのプログラム。

【請求項 1 5】 請求項 1 4 に記載のプログラムにおいて、

前記第 1 の通信ポート及び前記第 2 の通信ポートをそれぞれデータの送信元及び送信先として設定しその方向での通信に前記通信手段を利用するステップは、

前記第 1 の通信ポート及び前記第 2 の通信ポートをそれぞれデータの送信元及び送信先として対応付けた通信方向定義情報を前記第 1 の記憶デバイス制御装置に記憶しその方向での通信に前記通信手段を利用するステップであり、

前記第 2 の通信ポート及び前記第 1 の通信ポートをそれぞれデータの送信元及び送信先として設定しその方向での通信に前記通信手段を利用するステップは、

前記通信方向定義情報の送信元及び送信先としてそれぞれ対応付けられた通信ポートを入れ替えその方向での通信に前記通信手段を利用するステップであることを特徴とするプログラム。

【請求項 1 6】 請求項 1 4 に記載のプログラムにおいて、

前記第 1 の通信ポート及び前記第 2 の通信ポートをそれぞれデータの送信元及び送信先として設定しその方向での通信に前記通信手段を利用するステップに続き、

前記第 1 の記憶デバイスが提供する記憶領域に論理的に設定される第 1 の記憶領域と前記第 2 の記憶デバイスが提供する記憶領域に論理的に設定される第 2 の記憶領域とをそれぞれデータの複製元及び複製先と対応付け、前記第 1 の記憶領域に書き込まれるデータを前記第 2 の記憶領域にも書き込むステップを備え、

前記第 2 の通信ポート及び前記第 1 の通信ポートをそれぞれデータの送信元及び送信先として設定しその方向での通信に前記通信手段を利用するステップに続き、

前記第 2 の記憶領域と前記第 1 の記憶領域とをそれぞれデータの複製元及び複製先と対応付け、前記第 2 の記憶領域に書き込まれるデータを前記第 1 の記憶領域にも書き込むステップを備えることを特徴とするプログラム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、情報処理システム、ストレージシステム、記憶デバイス制御装置、及びプログラムに関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、大地震等の災害発生時においてもコンピュータシステムのデータ消失を防止しシステムの早期復旧を可能とするために、リモートコピーと呼ばれる技術が開発されている。リモートコピーは、遠隔地に設置された予備のコンピュータシステムの記憶装置にもデータの複製を記憶しておく技術である（例えば、特許文献 1 参照）。

【0003】

これにより、災害時にメインサイトのコンピュータシステムが停止しても、リモートサイトのコンピュータシステムにより業務を行うことが可能となる。

【0004】

【特許文献 1】

特開 2 0 0 1 - 3 0 6 4 1 4 号公報

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

かかるリモートコピーを実現するには、メインサイトとリモートサイトとの間でデータ通信路を設定しておく必要がある。従来のリモートコピーでは、2 台の記憶装置がそれぞれデータの送信元となるようにデータ通信路を設定しようとすると、それぞれのデータ通信路を物理的に同一の通信路上に形成することができなかった。

また、メインサイト側のコンピュータシステムが復旧した場合には、メインサイトの障害発生時以降にリモートサイト側で更新されたデータをメインサイトに複製し、メインサイト側のデータを最新の状態にする必要がある。そのため、リモートサイトからメインサイトの向きにデータを送信するように設定を行う必要があるが、かかる設定には多くの時間と人手を必要としていた。

## 【 0 0 0 6 】

そこで、本発明はリモートコピーを行うための通信路を有効活用し、リモートコピーの復旧作業の容易化を可能とする情報処理システム、ストレージシステム、記憶デバイス制御装置、及びプログラムを提供することを主たる目的とする。

## 【 0 0 0 7 】

## 【課題を解決するための手段】

データの送受信を行うための第 1 の通信ポートを有する第 1 の情報処理装置と、データの送受信を行うための第 2 の通信ポートを有する第 2 の情報処理装置と、前記第 1 の通信ポート及び前記第 2 の通信ポートとの間で双方向に通信を行う通信手段とを備える情報処理システムであって、前記第 1 の情報処理装置により実行される第 1 のアプリケーションプログラムが、前記第 1 の通信ポート及び前記第 2 の通信ポートをそれぞれデータの送信元及び送信先として設定しその方向での通信に前記通信手段を利用する手段と、前記第 2 の情報処理装置により実行される第 2 のアプリケーションプログラムが、前記第 2 の通信ポート及び前記第 1 の通信ポートをそれぞれデータの送信元及び送信先として設定しその方向での通信に前記通信手段を利用する手段とを備える。

その他、本願が開示する課題、及びその解決方法は、発明の実施の形態の欄、及び図面により明らかにされる。

## 【 0 0 0 8 】

## 【発明の実施の形態】

=== 全体構成例 ===

以下、本発明の実施の形態について図面を用いて詳細に説明する。

まず、本実施の形態に係る記憶デバイス制御装置システムの全体構成を示すブロック図を図 1 に示す。

## 【 0 0 0 9 】

情報処理装置 A 1 0 0 a は CPU (Central Processing Unit) やメモリ等を備えたコンピュータである。LAN 3 0 0 に接続された操作端末 (不図示) からの命令を受け付けて所定のプログラムを実行する。例えば銀行の自動預金預け払いシステムや、航空機の座席予約システム等の大規模コンピュータシステムの中核コンピュータとして利用される。

## 【 0 0 1 0 】

情報処理装置 B 1 0 0 b も CPU やメモリ等を備えたコンピュータである。災害発生等により情報処理装置 A 1 0 0 a が稼動できない状態になったときに、情報処理装置 A 1 0 0 a に変わって業務を行うコンピュータである。情報処理装置 A 1 0 0 a からは遠く離れた場所に設置される。情報処理装置 B 1 0 0 b は情報処理装置 A 1 0 0 a と LAN 3 0 0 で接続されている。

## 【 0 0 1 1 】

情報処理装置 A 1 0 0 a はデータ入出力リンク A 5 0 0 a を介して記憶装置 A 2 0 0 a に接続されている。記憶装置 A 2 0 0 a は入出力制御部 A 2 2 0 a (記憶デバイス制御装置) 及び記憶ボリューム A (記憶デバイス、M-VOL) 2 1 0 a を備えており、情報処理装置 A 1 0 0 a と授受されるデータを記憶する。

## 【 0 0 1 2 】

入出力制御部 A 2 2 0 a は CPU やメモリ等を備えており、情報処理装置 A 1 0 0 a と記憶ボリューム A 2 1 0 a との間で授受されるデータの入出力を制御する。情報処理装置 A 1 0 0 a との間のデータ入出力は、通信ポート A 2 2 1 a に接続されるデータ入出力リンク A 5 0 0 a を介して行われる。

## 【 0 0 1 3 】

また入出力制御部 A 2 2 0 a にはもう一つ通信ポート A 2 2 1 a があり、リモートコピーリンク 4 0 0 に接続されている。リモートコピーリンク 4 0 0 は記憶装置 A 2 0 0 a と記憶装置 B 2 0 0 b とを物理的に接続するデータ転送路である。

## 【 0 0 1 4 】

かかるコンピュータシステムにおいてリモートコピーは以下のように行われる

。すなわち、通常の業務は情報処理装置 A 1 0 0 a 及び記憶装置 A 2 0 0 a を備えるメインサイトで行われる。情報処理装置 A 1 0 0 a から記憶装置 A 2 0 0 a へのデータの書き込みの際、入出力制御部 A 2 2 0 a は当該データの複製をリモートコピーリング 4 0 0 を介して記憶装置 B 2 0 0 b が備える入出力制御部 B 2 2 0 b に送信する。そして入出力制御部 B 2 2 0 b は当該データを記憶ボリューム B (R-VOL) 2 1 0 b に書き込む。

## 【 0 0 1 5 】

このようにリモートコピーは同一のデータを記憶装置 A 2 0 0 a と記憶装置 B 2 0 0 b との双方に持つようにするものである。当該データは記憶装置 A 2 0 0 a と記憶装置 B 2 0 0 b とに 2 重書きされるようにすることもできる。また記憶装置 A 2 0 0 a に書き込まれるデータの複製を記憶装置 B 2 0 0 b に書き込むようにすることもできる。また記憶装置 A 2 0 0 a に書き込まれたデータを記憶装置 B 2 0 0 b に複製するようにすることもできる。リモートコピーを行うことにより万が一の災害によりメインサイトでの業務遂行が不可能になっても、リモートサイトにより業務を行うことが可能となる。

## 【 0 0 1 6 】

もちろん、メインサイトとリモートサイトとの両方で相互にリモートコピーを行うことも可能である。このようにすれば、メインサイトとリモートサイトでは通常は独立してそれぞれの業務を行っておき、どちらかに万が一の災害が発生した場合には、もう一方のサイトで業務を行うことができる。

## 【 0 0 1 7 】

メインサイト側のコンピュータシステムが復旧した場合には、そのままりモートサイト側のコンピュータシステムで業務を継続するようにすることもできるし、メインサイト側に業務を戻すようにすることもできる。

## 【 0 0 1 8 】

前者の場合には、旧リモートサイトがメインサイトとなり、旧メインサイトがリモートサイトとして機能するように、データの複製が送信される向きを入れ替える設定を行う必要がある。

## 【 0 0 1 9 】

また後者の場合には、メインサイトの障害発生以降にリモートサイト側で更新されたデータをメインサイトに複製し、メインサイト側のデータを最新の状態にする必要がある。そのためにはリモートサイトからメインサイトの向きにデータを送信するように設定を行う必要がある。

#### 【 0 0 2 0 】

このようにリモートコピーを行う場合には、データをどこからどこへ送信するのかをあらかじめ設定しておく必要がある。設定の内容としては、例えばリモートコピーリンク 4 0 0 のパスの設定である。すなわち、記憶装置 A 2 0 0 a 及び記憶装置 B 2 0 0 b のどちらをデータの送り元とし、どちらを送り先とするか、あるいはデータをどの通信ポート 2 2 1 a から送信し、どの通信ポート 2 2 1 b で受信するのか等の設定である。また、記憶ボリューム A 2 1 0 a が提供する記憶領域上に論理的に作成される論理ボリュームを特定し、どの論理ボリュームのデータをリモートコピーの対象とするか、そして記憶ボリューム B 2 1 0 b が提供する記憶領域上に論理的に作成される論理ボリュームを特定し、どの論理ボリュームに複製データを書き込むかの対応付けも行う必要がある。これらの設定の内容については後述する。

#### 【 0 0 2 1 】

=== 通信プロトコルについて ===

ところで、リモートコピーリンク 4 0 0 上の通信は、所定の通信プロトコルに従って行われる。ANSI (American National Standard Institute) により定義されている多数のファイバチャネルプロトコルのうち、リモートコピーには FC-SB-2 と呼ばれるプロトコルを使用することができる。詳細は ANSI 規格の「FIBER CHANNEL PHYSICAL AND SIGNALING INTERFACE (FC-PH) Rev 4. 3」に記載されているが、FC-SB-2 はファイバチャネルプロトコルの物理層を定義した FC-PH にメインフレームに使用されるプロトコルをマッピングしたものである。このファイバチャネルプロトコルのレイヤ構成 6 0 0 を図 2 に示す。

#### 【 0 0 2 2 】

このうち FC-SB-2 は以下の特徴をもつ通信プロトコルである。

まず双方向通信が可能である。これにより物理リンク上の両端の通信ポートが同時にデータを送信することが可能となる。これに対し、例えばオープン系の通信プロトコルである F C - A L ではデータ転送時は必ずある通信ポートが送信権を獲得してイニシエータとなり、あるターゲットに対して転送を実行する必要があるため、この間は他の通信ポートがイニシエータとなってデータ転送を行うことが出来ない。もう一つの特徴は、従来のメインフレームプロトコルの多くを踏襲した上で、従来のメインフレームプロトコルでは不可能であった多重 I / O (Input/Output) 動作が可能となっていることである。これにより、従来は不可能であった同一物理リンクを介した複数デバイスに対する多重 I / O 処理が可能となっている。

#### 【 0 0 2 3 】

次に、本実施の形態に係るファイバチャネルプロトコルのデータフレーム 7 0 0 の構成を図 3 に示す。

" S O F (Start Of Flame) デリミタ" はデータフレームの開始を示すキャラクタである。" E O F (End Of Flame) デリミタ" はデータフレームの終了を示すキャラクタである。" D a t a   F i e l d " は送信されるデータを格納する領域である。" F C - P H - C R C " はフレームデータのチェックコードが格納される。" F l a m e   H e a d e r 7 1 0 " には図 2 に示したプロトコルレイヤのうちの U L P s (Upper Level Protocols) の種類を示す情報や、当該データフレームを発行したイニシエータを示す情報等が格納される。

#### 【 0 0 2 4 】

図 4 にフレームヘッダ 7 1 0 の構成を示す。

" R C T L " は当該データフレームのプロトコル及びデータフレームの種類を示す。" D - I D " には相手ポートのアドレスが格納される。" S - I D " には自ポートのアドレスが格納される。" T Y P E " には R C T L で規定されるフレームのさらに詳細な種別コードが格納される。U L P s が F C - S B - 2 の場合には当該データフレームを発行したイニシエータを示す情報が格納される。" F - C T L " には I / O を論理的な固まりとして管理、制御するためのビットが格納される。" S E Q - I D " はフレームシーケンスにつけられる I D を示す。" S E Q - C N T "



”は一つのフレームシーケンスを構成するフレームのIDを示す。”DF-CTL”には当該データフレームがオプティカルか否かを示す情報が格納される。”OX-ID”及び”RX-ID”は、それぞれI/Oの発行側及び受領側につけられる管理番号を示す。”Parameter”にはRCTLの内容に応じて各種の情報が格納される。

## 【0025】

このような通信プロトコルを使用することにより、リモートコピーのためのデータ転送を行うことができる。

## 【0026】

===論理パスについて===

次に、本実施の形態に係る記憶デバイス制御装置システムにおけるデータ通信を説明するためのブロック図を図5に示す。

記憶装置A200aと記憶装置B200bは、物理パス（リモートコピーリンク）400により相互に接続されている。記憶装置A200aは $n+1$ 個のCUイメージ230aから構成される。CUイメージ230aとは記憶装置A200a上に仮想的に設けられる記憶装置のことである。これにより、図1における情報処理装置A100aからは各CUイメージ230a毎に $n+1$ 台の記憶装置が接続されているように見える。記憶装置B200bも同様に $n+1$ 個のCUイメージ230bから構成される。

## 【0027】

リモートコピーリンク400を介した記憶装置A200aと記憶装置B200bとの接続は、CUイメージ230毎に論理的なパス（論理パス）410を設定することにより行われる。図5においては以下の論理パスが設定されている。すなわち、記憶装置A200aのCUイメージ#0からは、記憶装置B200bのCUイメージ#0、CUイメージ#1へ向かう論理パスが設定されている。記憶装置A200aのCUイメージ#1からは、記憶装置B200bのCUイメージ#1へ向かう論理パスが設定されている。記憶装置B200bのCUイメージ#0からは、記憶装置A200aのCUイメージ#0へ向かう論理パスが設定されている。そして記憶装置B200bのCUイメージ#1からは、記憶装置A200

0 a の C U イメージ # 1 へ向かう論理パスが設定されている。

【 0 0 2 8 】

記憶装置 A 2 0 0 a と記憶装置 B 2 0 0 b との間のデータ転送は上記のようにあらかじめ論理パスを設定することにより行われる。

【 0 0 2 9 】

=== 論理パスの設定 ===

次に上記論理パスの設定を行うためのテーブル（通信方向定義情報）を図 6 乃至図 9 に示す。かかるテーブルの作成は記憶装置 A 2 0 0 a で実行されるプログラム（アプリケーションプログラム）により行われる。まず、図 6 に本実施の形態に係る記憶デバイス制御装置システムにおけるパス管理テーブル 8 0 0 を示す。

【 0 0 3 0 】

パス管理テーブル 8 0 0 は、C U イメージ 2 3 0 毎に設けられる M C U 単位パス管理テーブル 8 1 0 の集まりである。ここで M C U とはメインサイトの記憶装置の C U のことである。

【 0 0 3 1 】

M C U 単位パス管理テーブル 8 1 0 を図 7 に示す。M C U 単位パス管理テーブル 8 1 0 は、R C U v a l i d フラグ情報 8 1 1 及び  $n + 1$  個の R C U 単位パス管理テーブル 8 2 0 の集まりである。ここで R C U とはリモートサイトの記憶装置の C U のことである。

【 0 0 3 2 】

R C U v a l i d フラグ情報 8 1 1 は R C U 毎のビットマップであり、“1”の場合は当該 R C U とペア状態にあることを示し、“0”の場合は当該 R C U とペア状態にないことを示す。

【 0 0 3 3 】

R C U 単位パス管理テーブル 8 2 0 は図 8 に示すようにパス番号 v a l i d テーブル 8 2 1、及び  $m + 1$  個のパス単位管理テーブル 8 3 0 の集まりである。パス番号 v a l i d テーブル 8 2 1 は、当該 R C U との間に構成可能な  $m + 1$  本の論理パスがそれぞれ有効か無効かを示すビットマップである。“1”の場合は当該

論理パスは有効であることを示し、“0”の場合は当該論理パスは無効であることを示す。

## 【0034】

パス単位管理テーブル830は、図9に示すように当該パス番号831、自ポート番号832、相手ポート番号833、パス方向情報834、パスステータス情報835、及びパス形成時刻836の集まりである。

## 【0035】

パス方向情報834はビットマップ形式になっており、例えば4バイトの情報の場合、ビット0が“1”の場合は当該MCUをイニシエータとしてパスを形成したことを示し、“0”の場合は当該MCUはイニシエータではないことを示す。またビット1が“1”の場合は当該RCUをイニシエータとしてパスを形成したことを示し、“0”の場合は当該RCUはイニシエータではないことを示す。双方向からパスが形成されている場合はこれらのビットの和となる。

## 【0036】

パスステータス情報835はパスの状態を示す。すなわち、“0x01”の場合はパスが未形成であることを示し、“0x02”の場合はパス形成中であることを示し、“0x03”の場合はパス形成済みであることを示し、“0x04”の場合はパスがサスペンド状態であることを示し、“0x05”の場合はパスを再形成中であることを示す。ここで“0x”はその後に続く数字が16進数であることを示す。例えば、パス形成済みの状態でメインサイトに障害が発生し、ペア形成状態が一時的に維持できなくなった場合には、当該パスは一旦サスペンド状態となる。そしてメインサイトが復旧した後に再びメインサイトからパス形成を行う場合は、当該パスの状態は再形成中の状態を経て形成済みに移行する。

パス形成時刻836はパスが形成されたシステム時刻が格納される。

## 【0037】

本実施の形態に係る記憶デバイス制御装置システムにおいては、上記テーブルを用いて、記憶装置A200aと記憶装置B200bとの間のデータ転送路であるリモートコピーリンク400上に論理パス410を形成し、リモートコピーを行う際のデータの転送元と転送先を管理する。これにより、メインサイトが災害

から復旧した場合に設定する逆向きのパスの設定を容易に行うことが可能となる。

#### 【 0 0 3 8 】

すなわちリモートサイト側において、上記テーブルのRCU番号とMCU番号とを入れ替えるようにしてテーブルの再構成を行うことにより、逆向きの論理パスを形成することが可能となる。かかるテーブルの再構成は記憶装置B 2 0 0 bで実行されるプログラム（アプリケーションプログラム）により行われる。もちろんテーブルの再構成を行う際には、パス単位管理テーブルの自ポート番号8 3 2と相手ポート番号8 3 3とを入れ替える。

#### 【 0 0 3 9 】

このように本実施の形態に係る記憶デバイス制御装置システムにおいては、上記テーブルを用いることにより、リモートサイト側でのパスの設定を容易に行うことができるようになる。

#### 【 0 0 4 0 】

さらに本実施の形態に係る記憶デバイス制御装置システムにおいては、物理的に同一のリモートコピーリンク4 0 0上に形成される論理パス4 1 0に関して、どちらの記憶装置がイニシエータとなってパスを形成したかという情報を管理する。これにより、物理的に同一なりモートコピーリンク4 0 0上に2台の記憶装置から双方向の通信を行えるようにできるので、2台の記憶装置間の物理パス資源を有効に活用できる。

#### 【 0 0 4 1 】

また、本実施の形態に係るようなデータ転送パスの設定管理を行うことは、リモートコピーのデータ転送パスの設定に限られず、双方向通信が可能な通信プロトコルを用いたデータ転送を行っている一般の情報処理システムにおけるデータ転送パスの設定にも適用することができる。同様に、情報処理装置A 1 0 0 aと記憶装置A 2 0 0 aとの間のデータ転送パスの設定にも適用することができる。

#### 【 0 0 4 2 】

===リモートコピーについて===

次に、本実施の形態に係る記憶デバイス制御装置システムにおいて行われるリ

モートコピーを説明するためのブロック図を図10に示す。

記憶装置A200aと記憶装置B200bは、物理パス（リモートコピーリンク）400により相互に接続されている。記憶装置A200aは $n+1$ 個のCUイメージ230aから構成される。同様に記憶装置B200bも $n+1$ 個のCUイメージ230bから構成される。

#### 【0043】

リモートコピーリンク400を介した記憶装置A200aと記憶装置B200bとの接続は、CUイメージ230毎に論理的なパス（論理パス）410を設定することにより行われる。論理パス410の設定は図5と同様である。

#### 【0044】

図10において、記憶装置A200aのCUイメージ#0はM-VOL210aを管理している。記憶装置B200bのCUイメージ#0はR-VOL210bを管理している。そして、M-VOL210aに対する新たなデータの書き込みがあった場合には、当該データの複製がR-VOL210bに書き込まれるようにリモートコピーの設定が行われている。

#### 【0045】

===リモートコピーの設定===

そのようなリモートコピーの設定を行うためのテーブルを図11及び図12に示す。

図11に示すペアボリューム管理テーブル900は、図12に示す $k+1$ 個のM-VOL単位管理テーブル910の集まりである。M-VOL単位管理テーブル910は、記憶装置A200aに作成されるM-VOL210a毎に作成され、ペア形成有無911、R-VOL#912、自ポート番号913、相手ポート番号914、パス番号915を記憶する。ペアボリューム管理テーブル900の作成は記憶装置A200aで実行されるプログラム（アプリケーションプログラム）により行われる。

#### 【0046】

ペア形成有無911は、当該M-VOL210aをリモートコピーの対象とするか否かを示す。“1”の場合はリモートコピーの対象とし、“0”の場合はリモート

トコピーの対象とはしない。リモートコピーの対象とした場合には当該M-VOLへの書き込みデータの複製がリモートサイトに送信される。R-VOL # 9 1 2 はリモートサイトに送信されるリモートコピーデータを記憶するための記憶ボリューム番号を示す。自ポート番号 9 1 3 はメインサイト側の通信ポート 2 2 1 a の番号を示す。相手ポート番号 9 1 4 はリモートサイト側の通信ポート 2 2 1 b の番号を示す。パス番号 9 1 5 はリモートコピーデータを送信するための論理パスの番号を示す。

## 【 0 0 4 7 】

本実施の形態に係る記憶デバイス制御装置システムにおいては、上記テーブルを用いて、リモートコピーを行う際のデータの転送元記憶ボリューム（M-VOL）と転送先記憶ボリューム（R-VOL）を管理する。これにより、メインサイトが災害から復旧した場合に設定する逆向きのリモートコピーの設定を容易に行うことが可能となる。

## 【 0 0 4 8 】

すなわちリモートサイト側において、上記テーブルのR-VOL番号とM-VOL番号とを入れ替えるようにしてテーブルの再構成を行うことにより、逆向きのリモートコピーの設定をすることが可能となる。かかるテーブルの再構成は記憶装置 B 2 0 0 b で実行されるプログラム（アプリケーションプログラム）により行われる。もちろんテーブルの再構成を行う際には、M-VOL単位管理テーブル 9 1 0 の自ポート番号 9 1 3 と相手ポート番号 9 1 4 とを入れ替える。

## 【 0 0 4 9 】

このように本実施の形態に係る記憶デバイス制御装置システムにおいては、上記テーブルを用いることにより、リモートサイト側でのパスの設定を容易に行うことができるようになる。

## 【 0 0 5 0 】

以上本実施の形態について説明したが、上記実施例は本発明の理解を容易にするためのものであり、本発明を限定して解釈するためのものではない。本発明はその趣旨を逸脱することなく変更、改良され得ると共に、本発明にはその等価物も含まれる。

【 0 0 5 1 】

【発明の効果】

情報処理システム、ストレージシステム、記憶デバイス制御装置、及びプログラムを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本実施の形態に係る記憶デバイス制御装置システムの全体構成を示すブロック図である。

【図 2】 本実施の形態に係るファイバチャネルプロトコルのレイヤ構成を示す図である。

【図 3】 本実施の形態に係るファイバチャネルプロトコルのデータフレームの構成を示す図である。

【図 4】 本実施の形態に係るファイバチャネルプロトコルのデータフレームのヘッダ部分の構成を示す図である。

【図 5】 本実施の形態に係る記憶デバイス制御装置システムにおけるデータ通信路を説明するためのブロック図である。

【図 6】 本実施の形態に係る記憶デバイス制御装置システムにおけるパス管理テーブルを示す図である。

【図 7】 本実施の形態に係る記憶デバイス制御装置システムにおけるMCU単位パス管理テーブルを示す図である。

【図 8】 本実施の形態に係る記憶デバイス制御装置システムにおけるRCU単位パス管理テーブルを示す図である。

【図 9】 本実施の形態に係る記憶デバイス制御装置システムにおけるパス単位管理テーブルを示す図である。

【図 1 0】 本実施の形態に係る記憶デバイス制御装置システムにおけるリモートコピーを説明するためのブロック図である。

【図 1 1】 本実施の形態に係る記憶デバイス制御装置システムにおけるペアボリューム管理テーブルを示す図である。

【図 1 2】 本実施の形態に係る記憶デバイス制御装置システムにおけるM-VOL単位管理テーブルを示す図である。

【符号の説明】

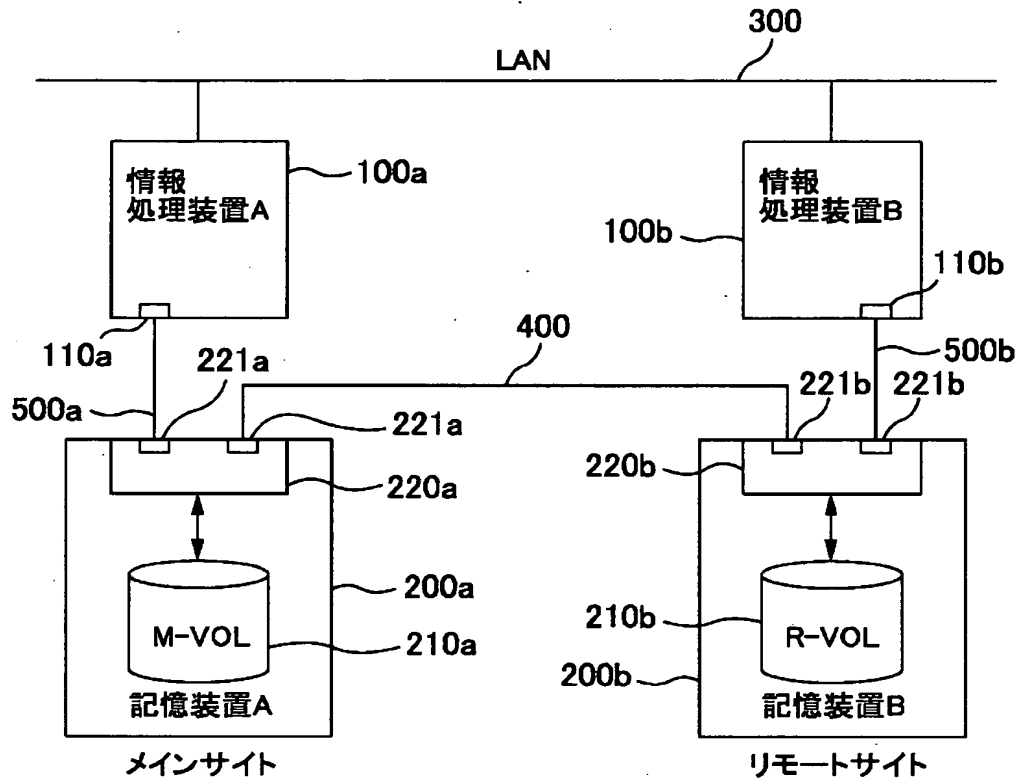
1 0 0	情報処理装置
1 1 0	通信ポート
2 0 0	記憶装置
2 1 0	記憶ボリューム
2 2 0	入出力制御部
2 2 1	通信ポート
2 3 0	C U イメージ
3 0 0	L A N
4 0 0	リモートコピーリンク
4 1 0	論理パス
5 0 0	データ入出力リンク
6 0 0	ファイバチャネルプロトコルのレイヤ構成
7 0 0	フレーム構造
7 1 0	フレームヘッダ
8 0 0	パス管理テーブル
8 1 0	M C U 単位パス管理テーブル
8 1 1	R C U   V a l i d   フラグ情報
8 2 0	R C U 単位パス管理情報
8 2 1	パス番号   V a l i d   テーブル
8 3 0	パス単位管理テーブル
8 3 1	パス番号
8 3 2	自ポート番号
8 3 3	相手ポート番号
8 3 4	パス方向情報
8 3 5	パスステータス情報
8 3 6	パス形成時刻
9 0 0	ペアボリューム管理テーブル
9 1 0	M - V O L 単位管理テーブル



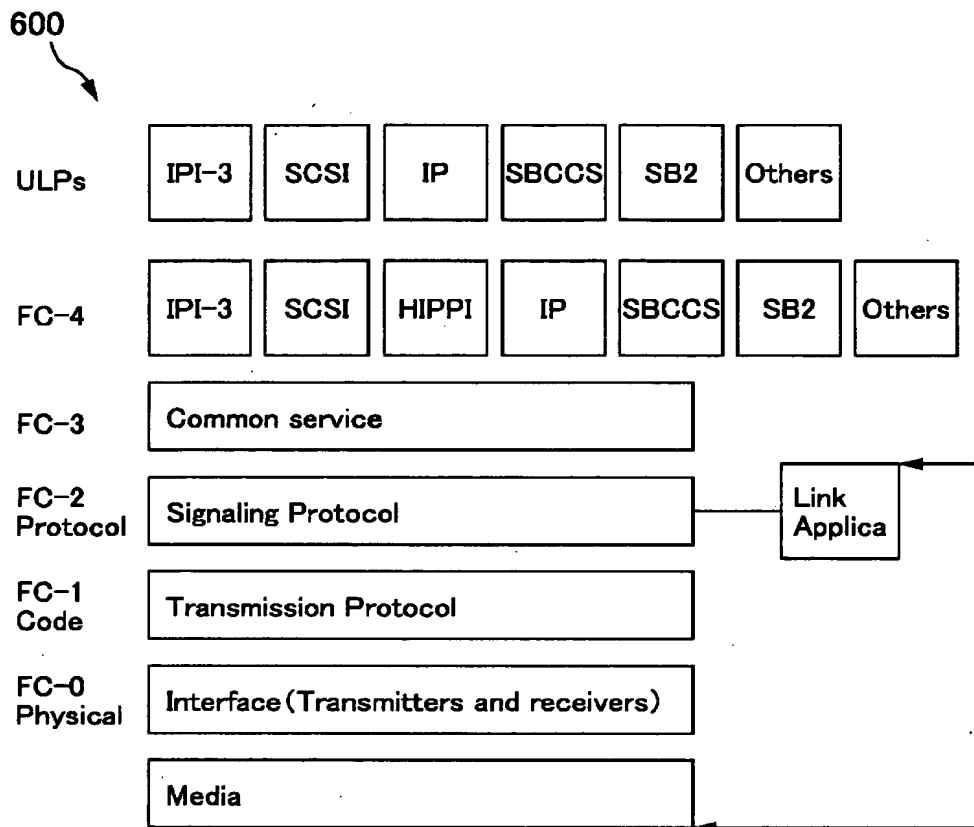
- 9 1 1   ペア形成有無
- 9 1 2   R-VOL番号
- 9 1 3   自ポート番号
- 9 1 4   相手ポート番号
- 9 1 5   パス番号

【書類名】 図面

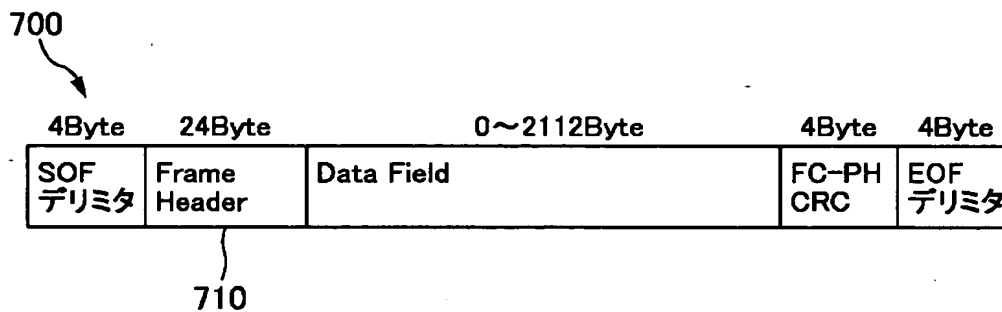
【図 1】



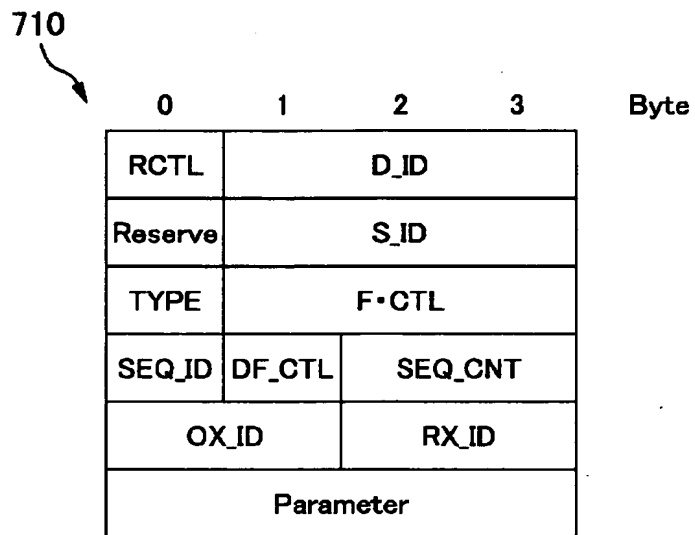
【図 2】



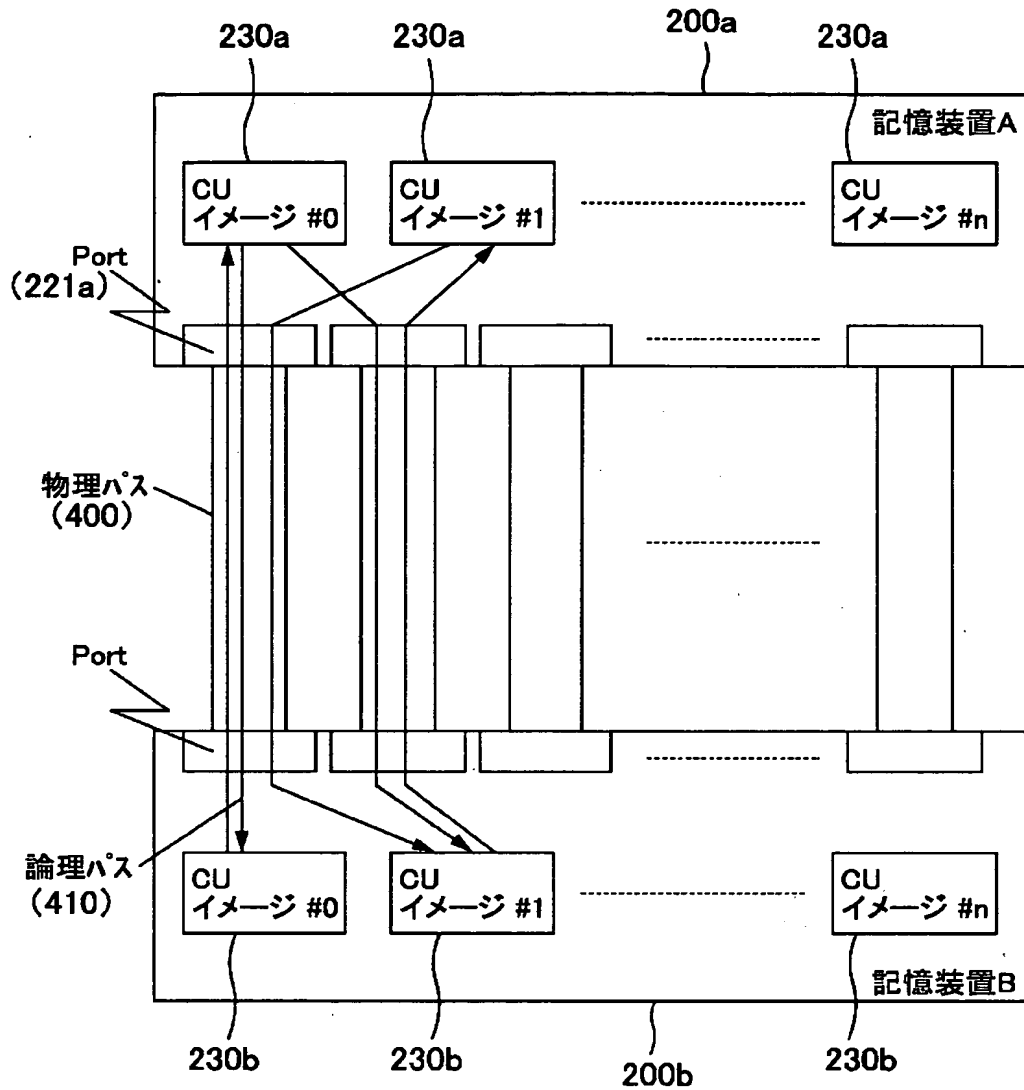
【図 3】



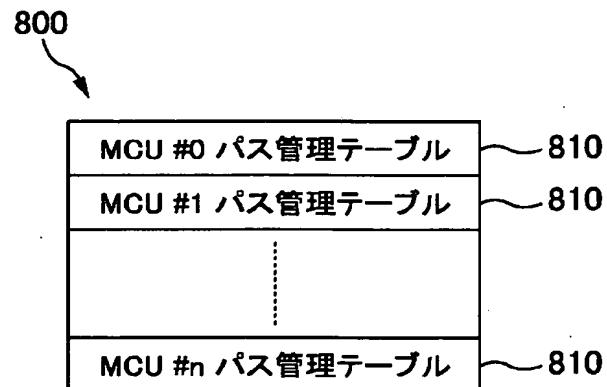
【図 4】



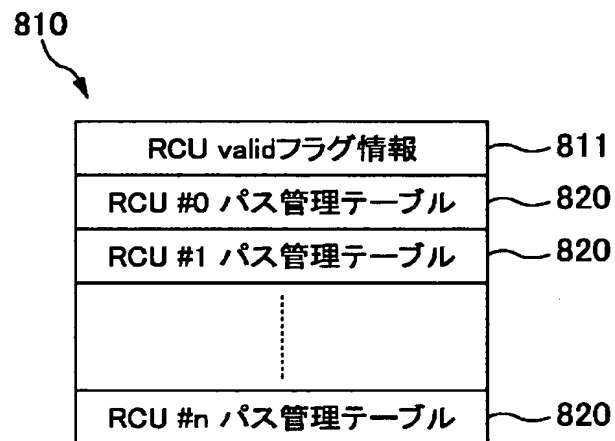
【図5】



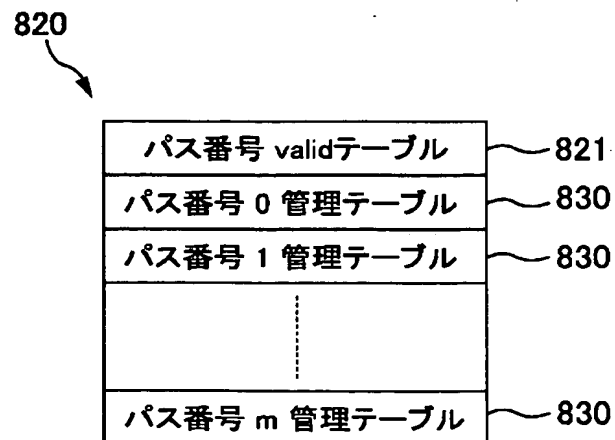
【図 6】



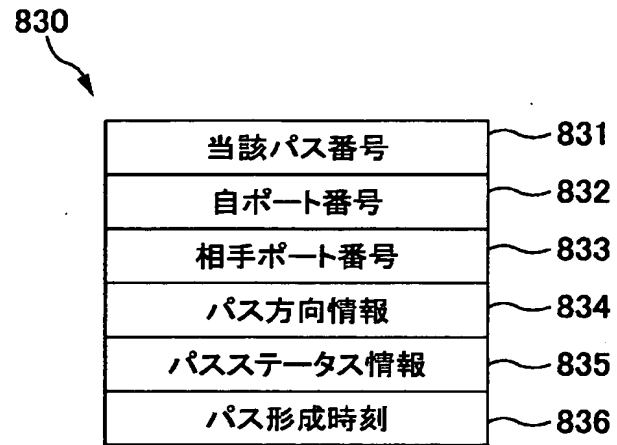
【図 7】



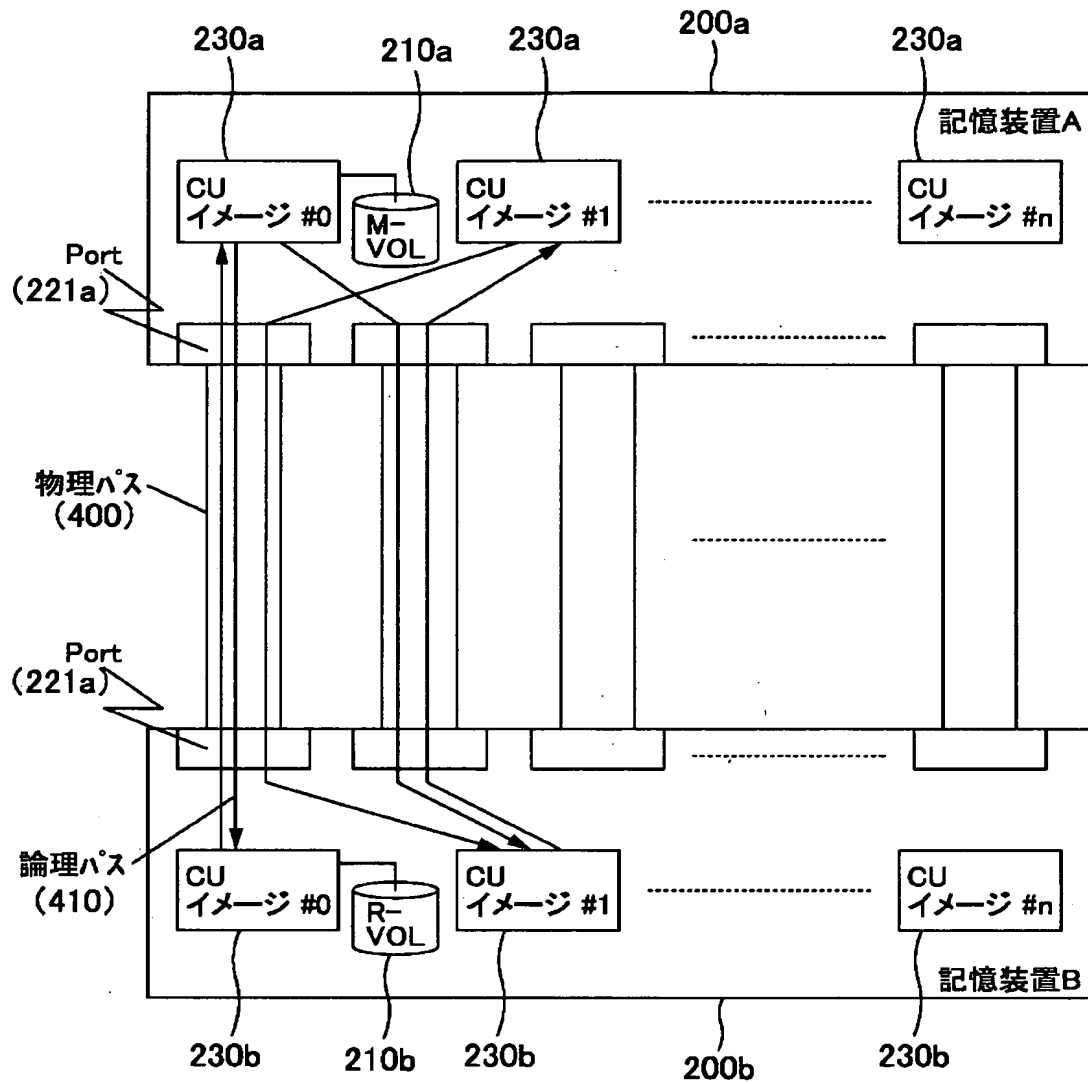
【図 8】



【図 9】

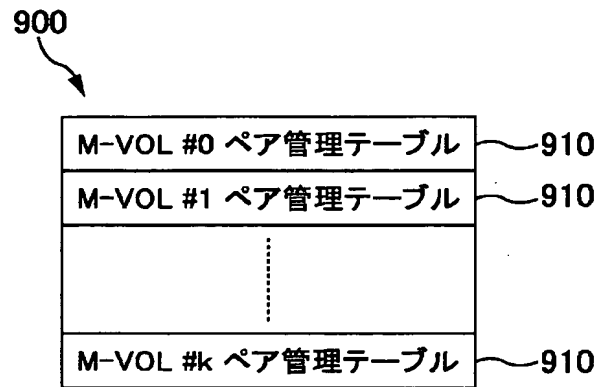


【図10】

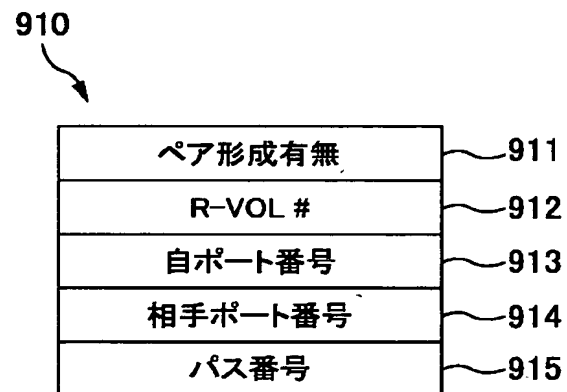




【図 1 1】



【図 1 2】



【書類名】 要約書

【要約】

【解決手段】 データの送受信を行うための第 1 の通信ポートを有する第 1 の情報処理装置と、データの送受信を行うための第 2 の通信ポートを有する第 2 の情報処理装置と、前記第 1 の通信ポート及び前記第 2 の通信ポートとの間で双方向に通信を行う通信手段とを備える情報処理システムであって、前記第 1 の情報処理装置により実行される第 1 のアプリケーションプログラムが、前記第 1 の通信ポート及び前記第 2 の通信ポートをそれぞれデータの送信元及び送信先として設定しその方向での通信に前記通信手段を利用する手段と、前記第 2 の情報処理装置により実行される第 2 のアプリケーションプログラムが、前記第 2 の通信ポート及び前記第 1 の通信ポートをそれぞれデータの送信元及び送信先として設定しその方向での通信に前記通信手段を利用する手段とを備える。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005108]

1. 変更年月日 1990年 8月31日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地  
氏 名 株式会社日立製作所